

CLIPPEDIMAGE= JP406304727A
PAT-NO: JP406304727A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06304727 A
TITLE: DEVICE FOR CONTROLLING CASTING VELOCITY

PUBN-DATE: November 1, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SUGIMARU, SATOSHI
FUKUDA, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON STEEL CORP	N/A

APPL-NO: JP05097555
APPL-DATE: April 23, 1993

INT-CL_(IPC): B22D011/20; B22D011/16 ; B22D011/16
US-CL-CURRENT: 164/454

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the surface flaw and to stabilize the casting by increasing the casting velocity in a surface flaw developing range and decreasing the casting velocity in a breakout developing range.

CONSTITUTION: Plural heat flux sensors 4 for measuring the conductive heat in a mold 2 in a continuous casting are embedded into a copper plate 3 constituting the mold 2. The heat flux Q obtd. from the heat flux sensors 4 and the casting velocity Vc obtd. from a casting velocity detecting means are obtd. In a signal processing device 6, it is decided whether the heat flux is among the surface flaw developing range/suitable range/breakout developing range, based on the inequality. In this result, in the case of being no suitable range, alarm is sounded with an alarming device 7 and at the same time, the casting velocity is changed through a casting velocity control device 8 and a pinch roll controlling device 9 to obtain the suitable heat flux. By this method, the surface flaw is prevented and the casting can be stabilized.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-304727

(43)公開日 平成6年(1994)11月1日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 11/20		A 7362-4E		
11/16		A 7362-4E		
	1 0 4 V	7362-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-97555

(22)出願日 平成5年(1993)4月23日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 杉丸 聡

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式

会社君津製鐵所内

(72)発明者 福田 淳

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式

会社君津製鐵所内

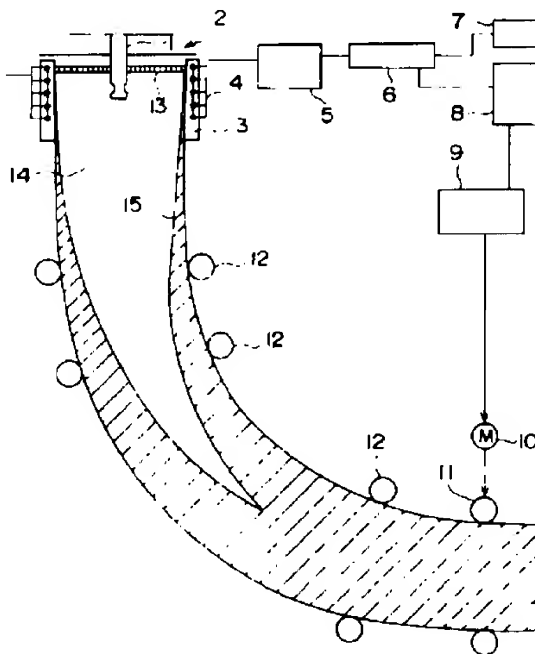
(74)代理人 弁護士 河 祐治

(54)【発明の名称】 鑄造速度制御装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、連続鑄造においてブレークアウトと表面疵を防止するために鑄造速度を制御し、適正な鑄造条件を実現する。

【構成】連続鑄造において、鑄型内の拔熱を計測できる熱流束計を銅板に複数埋設し、該熱流束計から得られる熱流束と、鑄造速度検出手段から得られる鑄造速度を求め、表面疵発生域・適正域／ブレークアウト発生域であるかを判定し、表面疵発生域においては鑄造速度を増加させ、ブレークアウト発生域においては鑄造速度を減少させ、モールド内拔熱を適正化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】連続鋳造における鋳型内の放熱を計測できる熱流束計を銅板に複数埋設し、該熱流束計から得られる熱流束 Q と、鋳造速度検出手段から得られる鋳造速度 V_c を求め、(1)式に基づいて表面疵発生域/適正域を*

$$0.44V_c^3 - 0.59V_c + 1.567 \leq Q \leq 0.43V_c^3 - 0.566V_c + 2.029 \quad \cdots (1)$$

Q : 熱流束 (kcal/m²・hr)

V_c : 鋳造速度 (m/min)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は連続鋳造における鋳造速度制御装置に関するもので、特に鋳造速度を増減させてモールド内の放熱を適切な領域に制御することを目的とする。

【0002】

【従来の技術】従来の技術としては特公昭63-53903号公報で示すように、鋳型の外表面に配置した薄板型の表面熱流束計により、鋳型の放熱量に応じた熱流束を測定して、連続鋳造におけるブレイクアウトを防止する方法において、多数の熱流束計により、鋳型各部の局所的な熱流束を測定し、該熱流束の時間的変化を表した熱流束波形の波高が急激に所定値を上まわった時に鋳込み速度を低下させ、前記波高が元に戻りまで低速鋳込みを行うことにより、ブレイクアウトの発生を防止することを特徴とする連続鋳造におけるブレイクアウト防止方法がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の技術は熱流束計を用いた、熱流束の変化を検出することによるブレイク

$$0.44V_c^3 - 0.59V_c + 1.567 \leq Q \leq 0.43V_c^3 - 0.566V_c + 2.029 \quad \cdots (1)$$

Q : 熱流束 (kcal/m²・hr)

V_c : 鋳造速度 (m/min)

【0004】

【実施例】以下図面に基づいて説明する。図4に熱流束センサーの原理、図3にモールド組立および熱流束センサー埋め込み位置の概略を示す。熱流束とは、単位時間・単位面積当りにモールドを通過する熱量のことであり、モールド内で溶鋼が凝固する際に放出する潜熱、顕熱に相当する。この値は、熱抵抗を規定するモールド銅板と凝固シエルの間に存在する連铸プロセスによっ

て、大きく変化する。

【0007】4a、4bはそれぞれ熱電対であり、熱伝導率 λ の銅板中に、間隔 d をもって埋め込まれている。熱電対4a、4bの起電力 V_a 、 V_b から温度差 $(T_a - T_b)$ を求め、熱流束 q を関係式

$$q = \lambda \cdot d \cdot (T_a - T_b)$$

から求めることが可能である。図3に示すようにそのような機能を備えた熱流束センサー3aをモールドの長辺銅板3a及び短辺銅板3bに埋め込む。

【0008】図1に、本発明による熱流束と鋳造速度の★50

*ブレイクアウト発生域の何れであるかを判定し、上記表面疵発生域においては鋳造速度を増加させ、ブレイクアウト発生域においては鋳造速度を減少させる鋳造速度制御装置

※アウト防止方法であり、表面疵の防止、鋳造の安定化には利用できない。しかし、筆者らが鋳造速度と熱流束の絶対値の関係に着目し、研究を重ねた結果、ブレイクアウトは鋳造速度に対して適正な熱流束が得られていないときに起こることを発見した。また、鋳造速度を増減させてモールド内の放熱を適切な領域に制御することによって、表面疵の防止、鋳造の安定化にも利用できることを発見した。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は鋳造速度と熱流束の絶対値の関係に着目し、鋳造速度を増減させてモールド内の放熱を適切な領域に制御するものであって、連続鋳造における鋳型内の放熱を計測できる熱流束計を銅板に複数埋設し、該熱流束計から得られる熱流束と、鋳造速度検出手段から得られる鋳造速度を求め、(1)式に基づいて、表面疵発生域/適正域/ブレイクアウト発生域の何れであるかを判定し、鋳造速度を増減させて適正域に修正するモールド内の放熱制御方法及び装置において、上記表面疵発生域においては鋳造速度を増加させ、ブレイクアウト発生域においては鋳造速度を減少させる鋳造速度制御装置である。

【0005】

★関係を示す。鋳造速度とは、連続鋳造における鋳片の引き抜き速度のこと。速度が大きいほど生産性は向上する。従来、モールド内の凝固現象の監視には熱電対を用いていたが、熱電対温度は凝固現象そのものを捉える物理量ではなく、あくまでもある一点の温度指標に過ぎない。また、モールド銅板の改削等のメンテナンスによって、大きく値が変わるという欠点がある。それに対して、熱流束を用いると鋳片の放熱状態そのものを適切に知ることが出来る。

【0009】このグラフを具体的に説明すると、例えば鋳造速度1.0m/minの時の適正範囲は1.4~1.85 kcal/cm²・minである。これよりも熱流束が低い場合には、鋳造速度が高すぎることを意味し、拘束性ブレイクアウト、シェル強度不足のバレッジなどの操業トラブルに結び付く。また、熱流束が高い場合には、凝固シェル表面の放熱が強すぎることを意味し、鋳片表面での熱歪を増大させ、表面疵発生の原因となる。

【0010】グラフ上の点Aは、鋳造速度に対し放熱が高く、A'まで鋳造速度を上げることが望ましい。グラフ上の点Bは、鋳造速度に対し放熱が低く、B'まで鋳

3

造速度を下げる事が望ましい。

【0011】図2は、本発明による装置の構成図である。溶鋼は浸漬スズル1を介して、モールド2に注入される。4はモールド銅板内に埋め込んだ熱流束センサーであり、電圧を出力し、変換器5により熱流束値に変換される。6は信号処理装置であり、鋳造速度及び熱流束から適切な条件にあるかどうかを判定し、適正域にない場合、警報装置7にて警報を発生すると同時に、鋳造速度制御装置8、ピンチロール制御装置9を介して鋳造速度を変え、適正熱流束を得る。

【0012】

【発明の効果】図5に示すように、鋳造速度制御がない場合表面疵発生率指標が1に対し、鋳造速度制御がある場合表面疵発生率指標が0.49と約半分になる。

【0013】また、図6に示すように、鋳造速度制御がない場合ブレイクアウト発生率指標が1に対し、鋳造速度制御がある場合ブレイクアウト発生率指標が0.22と約1/4になる。

【図面の簡単な説明】

4

【図1】は、本発明による熱流束と鋳造速度との関係を示す図。

【図2】は、本発明による装置の構成図。

【図3】は本発明のモールド組立および熱流束センサー埋め込み位置の概略を示す図。

【図4】は熱流束センサーの原理を示す図。

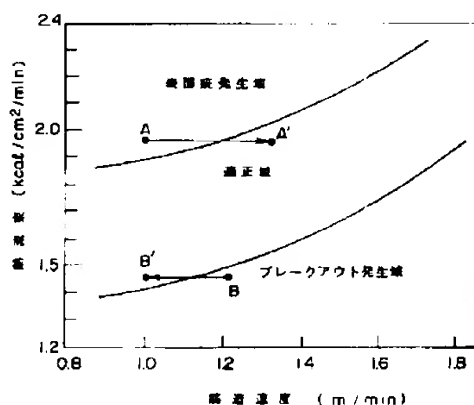
【図5】は表面疵発生率指標を示す図。

【図6】はブレイクアウト発生率指標を示す図。

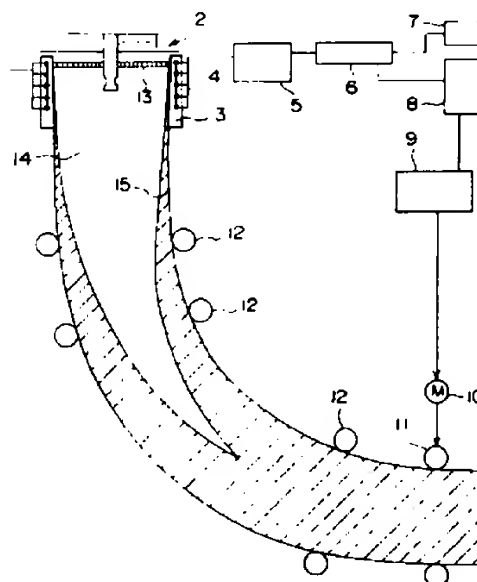
【符号の説明】

- 10 1：溶鋼をモールド内に注入するための浸漬スズル、
2：モールド、3：モールドを構成する銅板、
4：モールド銅板内に埋め込んだ熱流束センサー、5：熱流束センサーの出力（電圧）を熱流束値に変換する変換器、6：信号処理装置、7：警報装置、8：鋳造速度制御装置、9：ピンチロール制御装置、10：モーター、11：ピンチロール（鋳造速度検知端）、12：ガイドロール、13：モールドフラックスマロール、14：溶鋼、15：凝固シェル。

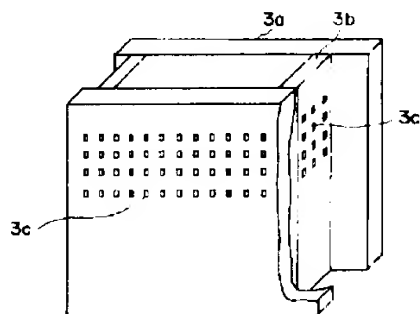
【図1】



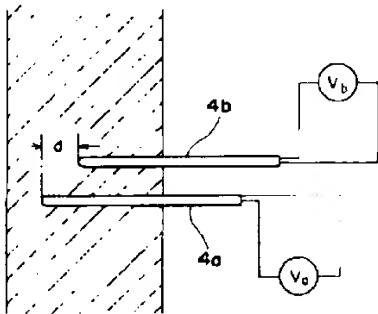
【図2】



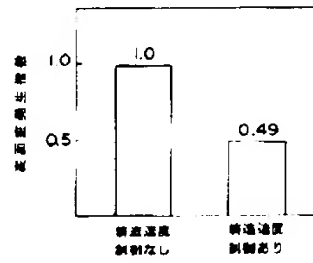
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

